

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-308042
(43)Date of publication of application : 02.11.2000

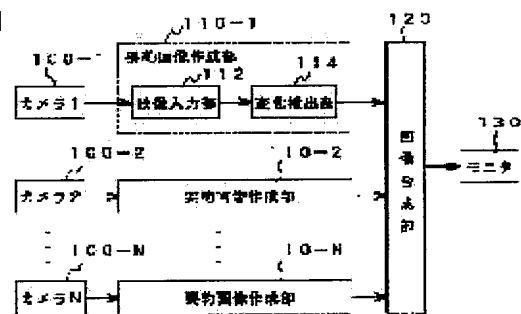
(51)Int.Cl. H04N 7/18
// G08G 1/00

(21)Application number : 11-114260 (71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>
(22)Date of filing : 21.04.1999 (72)Inventor : TANIGUCHI YUKINOBU
KOJIMA HARUHIKO

(54) DEVICE AND METHOD FOR DISPLAYING MONITOR VIDEO AND RECORDING MEDIUM RECORDING PROGRAM OF THE METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make the watching work carried out by watchmen efficient by reducing the burden on the watchmen by summarily displaying videos photographed at monitoring points.
SOLUTION: A monitor video displaying device is constituted of a video inputting section which successively inputs parts of videos photographed with video cameras 100 installed to monitoring points by segmenting the parts as slit pictures, a variation detecting section 114 which detects the presence/absence of variation between the inputted slit pictures and preobtained reference slit pictures, a picture synthesizing section 120 which synthesizes the summarized pictures at each monitoring point into one displaying pictures by coupling the slit pictures with already prepared summarized pictures when the detecting section 114 detects the presence of variation.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-308042
(P2000-308042A)

(43) 公開日 平成12年11月2日 (2000.11.2)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 N 7/18		H 0 4 N 7/18	D 5 C 0 5 4
// G 0 8 G 1/00		G 0 8 G 1/00	U 5 H 1 8 0
			J

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-114260

(22) 出願日 平成11年4月21日 (1999.4.21)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 谷口 行信

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 児島 治彦

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(74) 代理人 100073760

弁理士 鈴木 誠

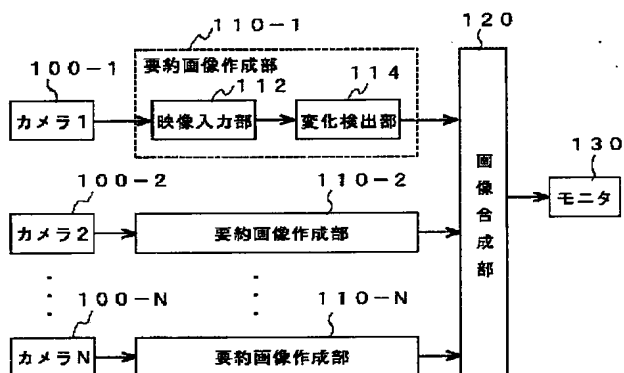
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 監視映像表示装置、監視映像表示方法及びそのプログラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 監視点の映像を要約して表示することにより、監視員の負担を軽減し、監視作業を効率化する。

【解決手段】 監視点に設置されたビデオカメラ100で撮影された映像の一部をスリット画像として切り出して順次入力する映像入力部112、該入力されたスリット画像と予め得られている参照スリット画像間の変化の有無を検出する変化検出部114、該変化検出部で変化有りが検出されると、当該スリット画像を既に作成されている要約画像に結合し、各監視点の要約画像を一つの表示画面として合成する画像合成部120、該要約画像を表示する表示部130で構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 監視点に設置された映像撮影手段により撮影された映像から要約画像を作成して表示する監視映像表示装置であって、前記映像撮影手段で撮影された映像の一部をスリット画像として切り出して順次入力する映像入力部と、前記入力されたスリット画像と予め得られている参照スリット画像間の変化の有無を検出する変化検出部と、前記変化検出部で変化有りが検出されると、当該スリット画像を既に作成されている要約画像に結合する画像合成部と、前記結合された要約画像を表示する表示部と、を有することを特徴とする監視映像表示装置。

【請求項 2】 複数の監視点にそれぞれ映像撮影手段が設置され、各映像撮影手段ごとに映像入力部と変化検出部との組を備え、画像合成部は、複数の監視点の要約画像を一つの表示画面に合成することを特徴とする請求項 1 記載の監視映像表示装置。

【請求項 3】 映像撮影手段で撮影された映像を撮影時刻と対応づけて蓄積する映像蓄積部と、表示部に表示された要約画像上の座標を指示する指示入力部と、スリット画像の座標値と撮影時刻との対応づけを保持し、前記指示入力部から指示された座標をもとに撮影時刻を特定する時刻算出部と、前記映像蓄積部に蓄積された映像を、前記時刻算出部で特定された時刻から再生表示する映像再生部と、を有することを特徴とする請求項 1、2 記載の監視映像表示装置。

【請求項 4】 監視点に設置された映像撮影手段により撮影された映像から要約画像を作成して表示する監視映像表示方法であって、前記撮影された映像の一部をスリット画像として切り出して順次入力し、前記入力されたスリット画像と予め得られている参照スリット画像間の変化の有無を検出し、前記変化有りが検出されると、当該スリット画像を既に作成されている要約画像に結合し、該結合された要約画像を表示する、ことを特徴とする監視映像表示方法。

【請求項 5】 撮影された映像を撮影時刻と対応づけて蓄積し、利用者により指示された要約画像表示面上の座標を入力し、前記入力された座標をもとに撮影時刻を特定し、前記蓄積された映像を、前記特定された時刻から再生表示する、ことを特徴とする請求項 4 記載の監視映像表示方法。

【請求項 6】 監視点に設置された映像撮影手段により撮影された映像から要約画像を作成するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記撮影された映像の一部をスリット画像として切り出

して順次入力するステップと、前記入力されたスリット画像と予め得られている参照スリット画像間の変化の有無を検出するステップと、前記変化有りが検出されると、当該スリット画像を既に作成されている要約画像に結合するステップと、が記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項 7】 監視点に設置された映像撮影手段により撮影された映像から要約画像を作成して表示するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記撮影された映像の一部をスリット画像として切り出して順次入力するステップと、前記入力されたスリット画像と予め得られている参照スリット画像間の変化の有無を検出するステップと、前記変化有りが検出されると、当該スリット画像を既に作成されている要約画像に結合するステップと、前記結合された要約画像を表示するステップと、が記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項 8】 撮影された映像を撮影時刻と対応づけて蓄積するステップと、利用者から要約画像表示面上の座標の指示入力がある、と、該入力された座標をもとに撮影時刻を特定するステップと、前記蓄積された映像を、前記特定された時刻から再生表示するステップと、が更に記録されていることを特徴とする請求項 7 記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、道路等に設置された複数のビデオカメラなどを用いて、道路等に発生する事故、停止車両、崩落等の異常を監視する装置および方法並びにそのためのプログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】道路状況は時々刻々と変化する。自然の影響（大雨、積雪、土砂崩れ等）や事故等により道路交通は大きな影響を受ける。そのような道路状況を監視し災害や事故を未然に防ぐために、道路監視作業及び道路監視を支援するシステムが重要である。そのために、災害の起こりやすいポイントにカメラを設置し、遠隔地にある監視センタに映像を送り、集中監視する体制が整いつつある。

【0003】最も一般的な監視方法は、監視センタに複数台のモニタを並べて監視員が目視で異常を発見するものである。図 7 に、そのシステム構成の一例を示す。図において、複数台のカメラ 700-1～700-N が、監視センタ内に設置されているモニタ 710-1～710-N に接続されている。図 8 はモニタ 710-1～710-N の配置例である。監視員は、監視センタ内で図 8 に示すように配置されたモニタを目で見て異常を発見

する。

【0004】また、例えば特開昭60-7593号公報に示すように、異常状況を画像処理により自動的に検出しアラームを発する装置も開発されている。図9に、このような装置を備えたシステム構成の一例を示す。図において、複数台のカメラ700-1~700-Nは、それぞれ異常検出装置900-1~900-Nを介してモニタ710-1~710-Nに接続されている。異常検出装置900-1~900-Nは、それぞれカメラ710-1~710-Nの映像を入力して、画像処理により、落下物や停止車両の存在等の異常状況の有無を判定し、異常を検出するとアラームを発する。

【0005】図10は、異常検出装置900における処理の概念図を示したもので、検出装置900は、予め作成された背景画像1010と入力画像1020の間の差分をとり(1001)、差分の絶対値がある閾値以上の画素の数をカウントし、その画素数がある閾値より大きいかなかを判定し(1002)、閾値以上の場合にアラームを発生し(1003)、監視員に知らせる。これにより、監視員は該当モニタを見て、例えば落下物1025の存在を知る。なお、背景画像1010は環境変化等に適応できるように一定時間毎に自動更新するようにしたり、また、背景画像1010と入力画像1020の相違は、変化画素数をカウントする代わりに差分絶対値和、相関等の他の評価量を用いることもある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来技術において、モニタを並べて監視する方法は、複数台のモニタを常時監視する必要があり、監視員のストレスが高い。特に道路に打ち上げる大きな波(越波)や異常走行車のように、異常状態が短時間しか観測されない場合、その異常を発見することは困難である(監視員がモニタを凝視する必要があり、精神的な負担が大きい)。

【0007】異常状況を自動的に検出する方法は、監視員の負担を軽減できるが、異常検出装置は検出率100%ではなく、誤ってアラームを発生したり、異常を検出できない場合がある。従って、監視員の監視作業を完全に無くすることはできない。この場合、監視員は依然として複数台のモニタを監視することになる。

【0008】本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、(1)カメラ映像を要約して合成表示することにより監視員の負担を軽減して監視作業を効率化し、(2)カメラ映像を蓄積しておき要約画面上をポイントすることで、即座に録画映像を指定時刻から再生可能とする、監視映像表示装置及び監視映像表示方法、並びにそのプログラムを記録した記録媒体を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明では、監視点に設置されたビデオカメラ等で撮影された映像の一部をスリ

ット画像として切り出して順次入力する手段と、該スリット画像が入力される度に、該スリット画像と予め得られている参照スリット画像との間の変化の有無を検出し判定する手段と、変化有りとは判定される度に、該スリット画像を並べて合成し、要約画像を表示する手段を具備する。

【0010】スリット画像が変化した場合のみ、該スリット画像を並べて要約画像を画面上に表示するようにしたので、単純に画像を並べるよりも一画面に多くの情報を表示できる。つまり、変化に着目して映像を要約して表示するので、監視員が一目で環境変動を把握でき監視員の負担が軽減される。また、スリット画像を用いることにより、道路を走行する車両のように一定方向の移動する物体を監視対象とする場合に最適であり、更に、不必要な画像情報(例えば、樹木の風によるゆれ、海岸に打ち上げる波)を表示しないようにすることができる。

【0011】また、本発明では、ビデオカメラなどで撮影された映像自体を撮影時刻と対応づけて録画しておく手段と、表示面の要約画像上の一点等を指示入力する手段と、該指示された点の座標値を時刻に変換する手段と、蓄積された映像を該時刻から再生表示する手段を具備する。監視員は、要約画面上で異常と思われる箇所をポイントするだけで、録画映像の当該部分が再生できることにより、監視員がビデオテープを巻き戻して異常が発生した時点の映像を探し出す手間が省け、異常発生時に迅速な対応が可能となる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。

【0013】〔実施形態1〕図1に、本発明の実施形態1の構成ブロック図を示す。図において、N台のビデオカメラ100-1~100-Nが監視ポイントにそれぞれ設置されている。これらN台のビデオカメラ100-1~100-Nで撮影された映像は、無線や有線の専用線等を通して遠隔地にある監視センタに送られ、要約画像作成部110-1~110-Nにそれぞれ入力されて、要約画像が取得される。各要約画像作成部110-1~110-Nで取得された要約画像は、時々刻々画像合成部120に入力され、監視ポイントごとに合成されて1台のモニタ130に写し出される。

【0014】各要約画像作成部110-1~110-Nは映像入力部112と変化検出部114から構成される。図2に、該要約画像作成部での処理概要を示す。映像入力部112はビデオカメラからの映像を秒10~30枚程度の頻度でデジタル化し、入力画像220を取得する。そして、予め設定されたスリット領域225の部分のみをスリット画像として切り出して変化検出部114に送る。変化検出部114は、予め設定されている参照画像210内のスリット領域(例えば道路に重なるように設定される)215の画像を参照スリット画像とし

て保存しており、該参照スリット画像と入力スリット画像の差分(変化分)を計算する(201)。そして、その差分の絶対値が、ある閾値より大きい画素数(変化画素数)をカウントし、変化画素数がある閾値以上か否かを判定し(202)、閾値以上である場合に、225のスリット画像を要約画像として画像合成部130に出力する。図2の例では、結果として車両がスリット領域225を通過した時点で、その車両の一部が写ったスリット画像が出力されることになる。225のスリット画像(要約画像)は、変化検出部114で変化有りと判定される度に出力される。

【0015】ここで、参照スリット画像の設定方法について述べる。最も単純な方法は、装置を起動する際にカメラ画像から一枚の参照画像とスリット領域を指定し、その画像から切り出されたスリット画像を参照スリット画像とするものである。このとき、参照スリット画像が背景(道路)を写すように設定する。環境変化(日照、気象状況等)に適応させるために参照スリット画像を一定時間おきに更新するようにすることもできる。例えば、一定時間分のスリット画像をメモリに格納しておき、画素毎に画素値の最頻値(メディアン値)を算出し、最頻値を画素値とすることで参照スリット画像を作成することも可能である。

【0016】また、直前の入力画像のスリット画像を参照スリット画像としてもよい。即ち、変化検出部114では、直前のスリット画像を保持しておき、映像入力部112から次に送られてくるスリット画像に対する参照スリット画像として利用するのである。該参照スリット画像は、次のスリット画像が送られてくる毎に逐次更新する。直前のスリット画像を参照スリット画像とした場合、画像(交通)情報の経時的に顕著な状況変化を察知できる。つまり、直前の画像を参照画像として用いられ、その残差分が十分に大きいときにスリット画像が要約画像の合成に用いられるので、時間がたつに伴う画像情報の変化をユーザが検知することを支援するという利点がある。例えば、逆に、ある時刻Tから後で車両が停止されたまま、ずっと変化しないような状態にユーザが興味を有さない場合などに対応できる。

【0017】図1に戻り、合成表示部120は、N個の要約画像作成部110-1~110-Nから入力されるスリット状の要約画像について、それぞれ時間的に並べて合成し、且つ、監視ポイントごとに異なる位置に配置し、一画面に合成してモニタ130に出力する。図6に、その合成表示の一例を示す。図6はモニタ130の合成表示画面の一部を示したもので、ここでは、A地点、B地点の映像(カメラ100-1、100-2の映像とする)がそれぞれ帯状の要約画像表示域610、620に表示されている。要約画像作成部110-1からスリット状の要約画像が入力されると、合成表示部120は、当該監視ポイント(A地点)に対応する要約画像

表示域610の右辺611に該要約画像を追加表示する。それに伴って、今まで表示されていた画像は左方向にシフトされ、最も古い部分612は消去される。もちろん、画面上で消去したものをファイルやメモリに保存しておき、監視員の操作にしたがって過去の要約画像を表示させるようにもできる。

【0018】図6のような合成表示画面を監視員が見ることにより、交通状況の概要を以下のように把握できる。(1)スリット領域を通過した車両が過去から現在まで左から右に並ぶように表示されるので、どのような車両が通過していたかが一目で分かる。(2)大雑把に交通量を把握できる。図6の例では、A地点の方がB地点よりも交通量が多いため、要約画像表示域610が620より長くなっている。また、交通量の多い地点では要約画像が左方向にシフトされるスピードが速くなる。

(3)低速車両613はスリット領域を通過し終わるのに時間がかかるため細長く表示され、逆に高速車両614は短く表示される。また、停止車両は横長の縞として表示される。(4)落下物が存在する場合、後続の車両615は落下物を避けて走るので斜めに表示される。

【0019】なお、本実施形態は様々に変形することができる。図1の構成例ではN台のカメラに対応してN個の画像入力部を設ける構成になっているが、例えば4台のカメラからの映像を1画面に4分割合成し、合成映像を映像入力部に与えるようにすることも可能である。このような構成とすることで、一つの映像入力部で4台分のカメラ映像を入力でき、低コスト化できる。また、スリット領域を予め設定するようにしているが、複数のスリット領域を設定しておき、一定時間おきに使用するスリット領域を切り替えるようにすることも可能である。即ち、一箇所にスリット領域を固定していると、その他の箇所が発生した異常を発見できない危険性がある。スリットを一定時間毎に切り替えることでこの危険性を減らすことができる。

【0020】更にカメラ設置位置、監視対象は様々であるので、スリット領域の幅や高さは自由に設定できるようにすることが好適である。スリットの幅や高さは、監視したい対象物(道路の場合は車両)の大きさや速度に応じて設定される。図2の例では、監視したい領域である道路をカバーするようにスリット領域225の高さを設定し、車両の平均的な速度に応じてスリット領域225の幅を設定する。

【0021】〔実施形態例2〕図3に、本発明の実施形態2の構成ブロック図を示す。この実施形態はカメラ映像を常に録画しておき、監視員が異常と思われる箇所を発見したとき、図6の要約画面上でマウスカーソル630等を動かして画面上をクリックすることで、任意地点、任意時刻の録画映像を即座に再生可能とするものである。

【0022】図3において、ビデオカメラ100-1~

10

20

30

40

50

100-N、要約画像作成部110-1~110-N、画像合成部120、モニタ130の系統は図1の実施形態1と同様であるので説明は省略する。N台のビデオカメラ100-1~100-Nの映像は映像蓄積部340に入力され、常時録画され蓄積される。その際に、カメラ番号（どのカメラから入力された映像かを示す番号）と、時刻情報を録画映像と関連付けて保存しておく。具体的には、映像蓄積部340は制御可能なビデオカセットレコーダ、あるいはデジタル化・符号化されたデータを蓄積しておくハードディスク装置などを使用する。監視員がモニタ130の要約表示画面を見て異常と疑われる箇所を発見したら、マウス310を操作し、モニタ130の画面上でマウスカーソル630（図6）を移動し、異常と疑われる箇所でもウスボタンをクリックするとその信号が指示入力部320に送られる。指示入力部320は画面上のマウスカーソルの座標値を取得し、時刻算出部330に送る。時刻算出部330は、マウスカーソルの座標値をもとに、どの地点（カメラ番号）のどの時刻の映像を再生すればよいかを算出し、カメラ番号と時刻を指定して映像再生部350に再生命令を送出する。映像再生部350は再生命令を受けて、映像蓄積部340から当該映像データを読み出し、モニタ360に表示する。時刻算出部330は、マウスカーソル座標値からカメラ番号、時刻を算出するために、画面上のスリット画像の表示位置と時刻との対応表を管理しており、画像合成部130によって画面が更新される度に対応表を更新するようにする。

【0023】本実施形態によれば、録画映像を巻き戻したり、早送りしたりしながら異常箇所を見つけ出す作業が不要となる。従って、監視員の稼働が減らせ、異常発生時に迅速な対応が可能になる効果がある。

【0024】なお、本実施形態は様々に変形することができる。他の異常検出システムからのアラームを入力し、画面上にアラームを表示したり、自動的に異常箇所の映像を再生することも可能である。また、映像蓄積部340は、普段は映像を蓄積しないで、異常検出システムのアラームを受けて蓄積を開始するように変形することも可能である。更に、モニタ130がモニタ360も兼ね、表示画面を切り換えたり、表示領域を分割することでもよい。

【0025】〔実施形態例3〕本実施形態は、ビデオカメラが接続されたコンピュータと、コンピュータによって実行可能なプログラムによって監視システムを構成するものである。図4に、本実施形態の構成ブロック図を示す。図4において、監視ポイントに設置されたビデオカメラ801、400は、有線あるいは無線によりコンピュータ410と接続される。コンピュータ410は、映像入力部411、CPU412、メモリ413、ハードディスク414、及びこれらと各部を結ぶバス415から構成され更にバス415を介してモニタ420、マ

ウス430などが接続される。

【0026】CPU412は図5に示す手順を実行する。図5において、ステップ500は起動時または設置時に実行されるステップで、あらかじめカメラ400の映像を入力して、利用者が参照画像とスリット領域を指定し、参照スリット画像を切り出してメモリ413に格納しておく。以下、ステップ501~ステップ510を秒10~30回のサイクルで繰り返し実行する。また、複数のカメラが存在する場合には、各カメラ画像ごとにステップ501~507の処理が繰り返される。

【0027】ステップ501は、カメラ400からの映像信号を映像入力部411によってデジタル化し、1枚分の画像をメモリ413に取り込む。ステップ502は、図2で225に示すようなスリット画像を切り出す。ステップ503はメモリ413にあらかじめ格納されている参照スリット画像とステップ502で切り出したスリット画像の差分を計算する。ステップ504は差分絶対値和を計算する。ステップ505は、差分絶対値和が閾値Tより大きいのか否かを調べ、大きければ、変化ありと判定してステップ506に移り、大きければ、変化なしと判定してステップ506をスキップする。ステップ506は、スリット画像を実施形態1で説明したようにして、図6に示すようにモニタ420の要約画像画面に表示する。ステップ507は入力画像をハードディスク414に格納する。この際の格納形式は、MPEG等の標準的なフォーマットを用いることができる。ステップ508はマウス入力があるか否かを調べる。すなわち、マウス430を操作し、モニタ420の要約画像画面上でウスボタンが押下されたか調べる。マウス入力があったときには、ステップ509、510を実行することによりモニタ420上にハードディスク414に格納しておいた映像を指定時刻から再生する。ステップ509はマウスカーソル位置から時刻を計算する。具体的には、ステップ506でスリット画像を画面表示する際に、スリット表示位置と時刻を組にしてメモリ413に格納しておき、その対応表を引いて時刻を求めることができる。ステップ510はハードディスク505から、指定時刻から映像データを読み出してモニタ420に再生表示する。なお、要約画像表示と映像データ表示とで、別のモニタを使用してもよい。

【0028】以上の手順をコンピュータによって実行するためのプログラムは、コンピュータが読み取り可能な可搬記録媒体メモリ（FD、CD-ROM等）、半導体メモリ、ハードディスクなど適当な記録媒体に格納して提供することができる。なお、例えばカメラにコンピュータを内蔵し、カメラの設置された現場で要約画像作成処理を行い、要約画像のみを監視センタに伝送する場合には、要約画像の作成までのステップを実行するプログラムを記録した記録媒体とすることでもよい。

【0029】

【発明の効果】本発明によれば、カメラ映像を要約して合成表示することにより、道路監視の場合、交通量、異常状況、低速車両等を発見しやすくなり、監視員の負担を軽減できる。特に、スリット画像を用いることにより、道路を走行する車両のように一定方向に移動する物体を監視対象とする場合に効果があり、また、不必要な画像情報（例えば、樹木の風によるゆれ、海岸に打ち上げる波など）を表示しないようにすることができる。更に、カメラ映像を蓄積しておき要約画面をクリックすることで、即座に録画映像を再生可能とすることで録画映像を巻き戻したり、早送りしたりしながら異常箇所を見つけ出す作業が不要となり、監視員の稼働が減らせ、異常発生時に迅速な対応が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態の構成ブロック図である。

【図 2】本発明によるスリット画像の要約画像作成を説明するための図である。

【図 3】本発明の第 2 の実施形態の構成ブロック図である。

【図 4】本発明の第 3 の実施形態の構成ブロック図である。

【図 5】本発明の第 3 の実施形態を説明するための処理フロー図である。

10

20

*

* 【図 6】本発明における要約画像画面の具体例を示す図である。

【図 7】従来技術の第 1 の例を説明するための構成ブロック図である。

【図 8】従来技術の第 1 の例におけるモニタの配置例である。

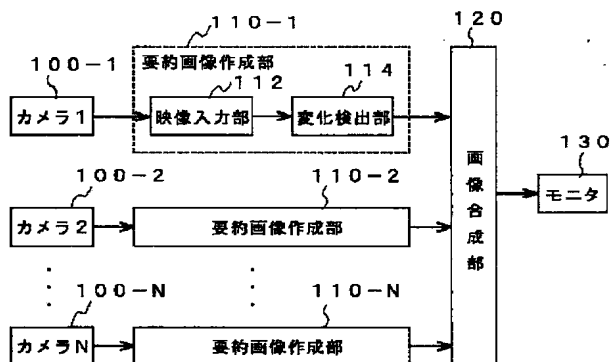
【図 9】従来技術の第 2 の例を説明するための構成ブロック図である。

【図 10】従来技術の第 2 の例の異常検出方法を説明するための図である。

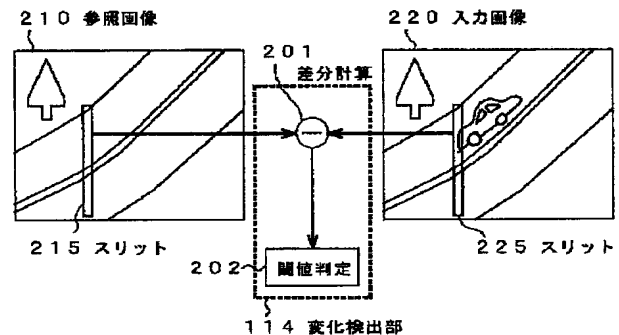
【符号の説明】

- 100-1～100-N ビデオカメラ
- 110-1～110-N 要約画像作成部
- 112 映像入力部
- 114 変化検出部
- 120 画像合成部
- 130 要約画像モニタ
- 310 マウス
- 320 指示入力部
- 330 時刻算出部
- 340 映像蓄積部
- 350 映像再生部
- 360 映像モニタ

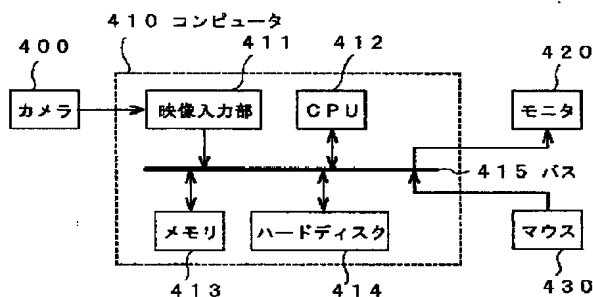
【図 1】



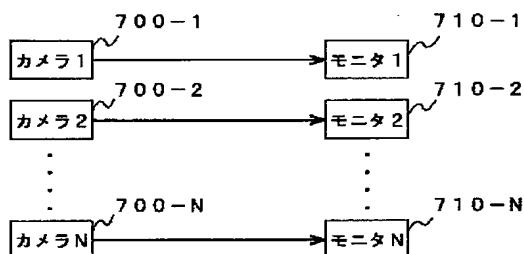
【図 2】



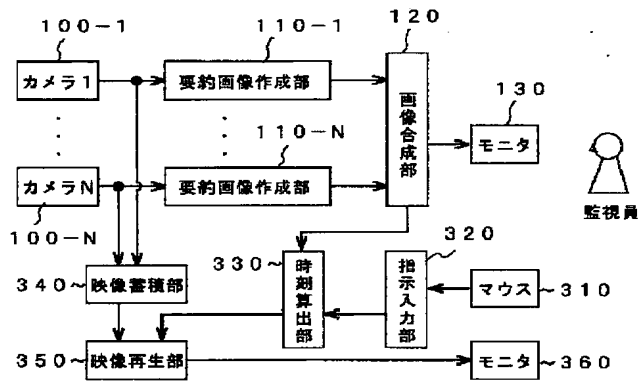
【図 4】



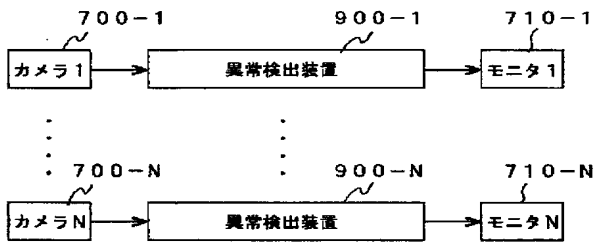
【図 7】



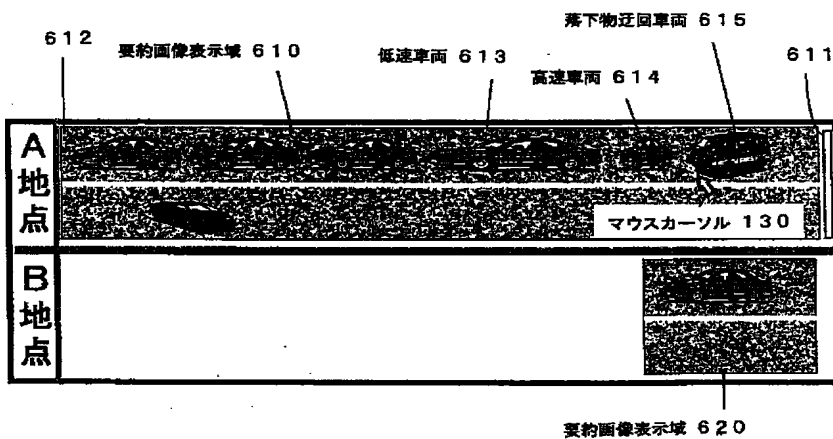
【図 3】



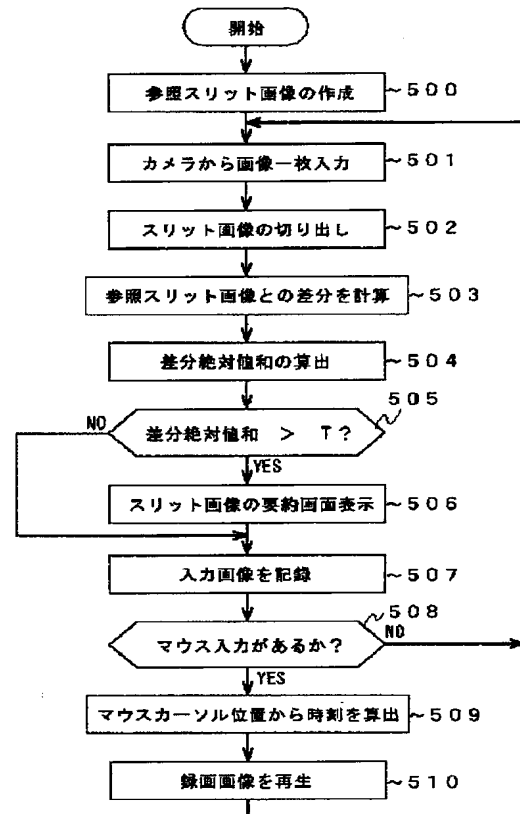
【図 9】



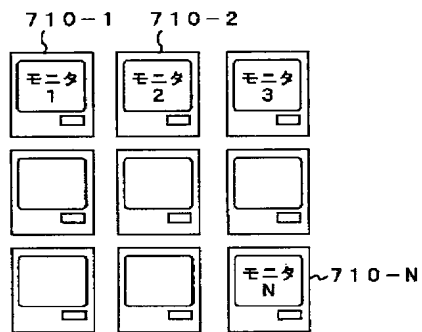
【図 6】



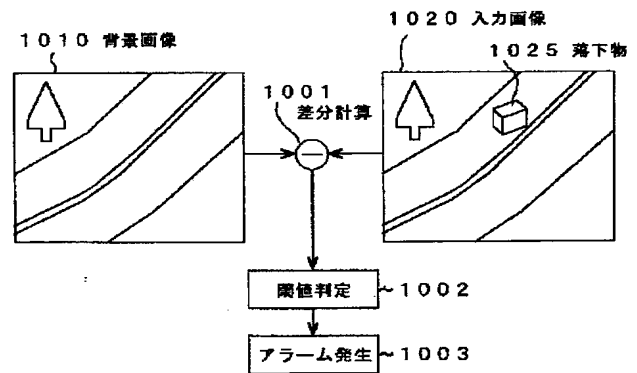
【図 5】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C054 FC01 FC12 FE12 FE18 FE19
 FF03 GB05 GB12 GD05 GD09
 HA18
 5H180 AA01 BB13 BB15 CC04 EE11